



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jae-Yeon SONG et al.  
SERIAL NO. : 10/659, 158  
FILED : September 10, 2003  
FOR : METHOD FOR CHECKING MULTICAST LLID  
TRANSMISSION IN ETHERNET PASSIVE OPTICAL  
NETWORK

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

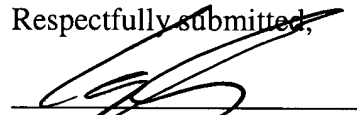
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-57297	September 19, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

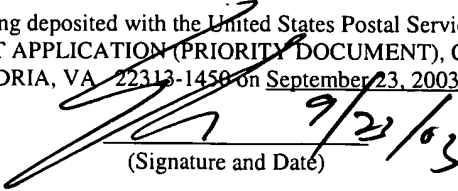
CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: September 23, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MS PATENT APPLICATION (PRIORITY DOCUMENT), COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450 on September 23, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)



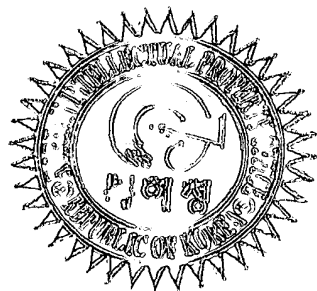
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0057297  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 09월 19일  
Date of Application SEP 19, 2002

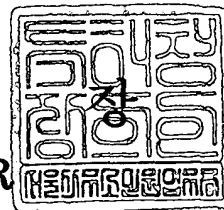
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      08      월      26      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.09.19
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	이더넷 수동형광가입자망에서 멀티캐스트 L L I D 생성 방법
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR PRODUCING MULTICAST LLID(LOGICAL LINK ID) IN ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK
【출원인】	
【명칭】	삼성전자주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송재연
【성명의 영문표기】	SONG, Jae Youn
【주민등록번호】	720523-2178211
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양 아파 트 514동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진희
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Hee
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707
【국적】	US

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김아정  
【성명의 영문표기】 KIM,A Jung  
【주민등록번호】 660121-2037322  
【우편번호】 140-731  
【주소】 서울특별시 용산구 이태원2동 청화아파트 5동 805호  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 이민호  
【성명의 영문표기】 LEE,Min Hyo  
【주민등록번호】 710301-1829415  
【우편번호】 442-726  
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 주공아파트 902-506  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 임세윤  
【성명의 영문표기】 LIM,Se youn  
【주민등록번호】 730815-1094428  
【우편번호】 151-802  
【주소】 서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김수형  
【성명의 영문표기】 KIM,Su Hyung  
【주민등록번호】 710501-1079657  
【우편번호】 138-783  
【주소】 서울특별시 송파구 풍납2동 우성아파트 5-706  
【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 윤종호  
【성명의 영문표기】 YOON,Jong Ho

1020020057297

출력 일자: 2003/8/29

【주민등록번호】	571218-1671210	
【우편번호】	412-160	
【주소】	경기도 고양시 덕양구 화전동 200-1 항공대학교	
【국적】	KR	
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)	
【수수료】		
【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	1 면	1,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	30,000 원	

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 하나의 OLT(Optical Line Terminal)와 상기 OLT에 접속되는 적어도 하나의 ONU(Optical Network Unit)로 구성되는 이더넷 수동형광가입자망에서, 멀티캐스트 전송을 위하여 멀티캐스트 LLID(Logical Link ID)를 생성하는 방법으로서, 적어도 하나의 ONU의 MAC계층에 알려진 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬함수를 이용하여 LLID의 ID필드에 맵핑하는 방법과, 이 멀티캐스트 MAC 어드레스의 일부를 그대로 맵핑하는 방법을 포함한다.

**【대표도】**

도 6

**【색인어】**

수동형광가입자망, 멀티캐스트

【명세서】

【발명의 명칭】

이더넷 수동형광가입자망에서 멀티캐스트 LLID 생성 방법{METHOD FOR PRODUCING MULTICAST LLID(LOGICAL LINK ID) IN ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시한 도면,

도 2는 EPON에서 LLID가 포함된 프리엠블 포맷을 나타낸 도면

도 3은 Draft v1.0에 의한 현재의 EPON의 프로토콜 스택을 나타낸 도면,

도 4는 XOR 함수를 이용하여 48비트의 멀티캐스트 MAC 어드레스를 14비트로 맵핑한 예를 나타낸 도면,

도 5는 본 발명에 따라 멀티캐스트 LLID를 구성한 경우 멀티캐스트 LLID의 필터링 동작을 설명하기 위한 도면,

도 6은 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 사용하여 LLID로 맵핑하는 경우를 나타낸 도면,

도 7은 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 사용하지 않고 LLID로 맵핑하는 경우를 나타낸 도면.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에 관한 것으로, 특히 이더넷 수동형광 가입자망 구조에서 IEEE 802.3 PAUSE 프레임과 slow 프로토콜을 이용한 OAM(operation, administration, and maintenance) 패킷간의 충돌에 관한 것이다.

<9> 현재, 기가비트 이더넷 및 ATM PON용 MAC 기술은 이미 표준화가 완료되어 있는 상태로서, 그 내용은 IEEE 802.3z 및 ITU-T G.983.1에 기술되어 있다. PON(Passive Optical Network) 형태로는 ATM-PON이 먼저 표준화가 이루어졌는데 ATM-PON은 ATM cell을 일정한 크기로 묶은 프레임 형태로 상, 하향 전송이 이루어지며 tree 형태의 PON 구조에서 OLT(Optical Line Termination)는 이 프레임 안에 각 ONU(Optical Network Unit)에 배분될 하향 cell을 적절히 삽입하게 된다.

<10> 도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시하고 있다.

<11> 도 1에 도시된 바와 같이, 수동형광가입자망은 하나의 OLT(100)와 상기 OLT(100)에 접속되는 적어도 하나의 ONU(110-1 내지 110-3)로 구성된다. 도 1에는 하나의 OLT(100)에 3개의 ONU들(110-1 내지 110-3)이 접속된 예가 도시되어 있다. 상기 ONU들(110-1 내지 110-3)에는 각각 적어도 하나의 End User(사용자, 네트워크 장치)들(120-1 내지 120-3)이 접속될 수 있다. 상기 사용자들(120-1



내지 120-3)이 전송하는 데이터들(131 내지 133)이 ONU들(110-1 내지 110-3)을 거쳐 OLT(100)로 전송된다.

<12> 도 1에 도시된, 802.3 이더넷 프레임은 점대 다점 구조의 네트워크를 통해 전송하는 이더넷 수동형광가입자망(Ethernet Passive Optical Network, EPON) 구조에서, 상향 전송의 경우 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 각 ONU의 데이터를 액세스하게 되는데, 수동 소자인 ODN(Optical Distribution Network)에서 ranging 이라는 방법을 통해 데이터가 충돌하지 않도록 한다. 다시 말해, 상향 전송 시에는 각 ONU들(110-1 내지 110-3)의 데이터가 멀티플렉싱되어 OLT(100)로 전송되고, 하향 전송 시에는 OLT(100)가 브로드캐스트하는 데이터를 수신한 ONU들(110-1 내지 110-3, 이하 복수의 ONU를 통칭하여 110-n이라 함)이 상기 데이터 중 자신이 수신할 데이터만을 선택하여 수신한다.

<13> 이를 위해 상, 하향 프레임에는 일정간격으로 메시지를 주고받을 수 있는 전용 ATM cell 또는 일반 ATM cell 내에 필드가 마련되어 있다. 인터넷 기술이 발달함에 따라 가입자 측에서는 더욱 더 많은 대역폭을 요구하게 되고 상대적으로 고가 장비이며 대역폭에 제한이 있고 IP 패킷을 segmentation해야 하는 ATM 기술보다는 상대적으로 저가이며 높은 대역폭을 확보할 수 있는 기가비트 이더넷으로 end to end 전송을 목표로 하게 되었다. 따라서, 가입자 망의 PON 구조에서도 ATM이 아닌 이더넷 방식을 요구하게 되었다.

<14> 현재, EPON 표준화는 IEEE 802.3ah에서 EFM(Ethernet in the First Mile)이라는 이름으로 2003년 9월을 목표로 진행중이다. Draft v1.0이 진행중이며 2003년 1월에는 Draft v2.0이 만들어질 예정이다. 표준화의 이슈는 layering 관련하

여 OAM layer와 다른 layer 간의 정합문제이며 세부적인 spec 작업들이 이루어지고 있다.

<15> 한편, IEEE802.3ah에서 진행 중인 EPON 표준화에서는 OLT와 ONU간의 통신이 이루어질 때 각각의 식별을 하여 자신에게 오는 패킷임을 확인하기 위하여 LLID(Logical Link ID)라는 것을 프리엠블(Preamble)안에 삽입하여 사용하는 것이 Draft v1.0에 결정되었다.

<16> 도 2는 EPON에서 LLID가 포함된 프리엠블 포맷을 나타낸 도면으로서 IEEE802.3ah baseline 내에 기술되어 있다. 도 2를 참조하면, LLID는 프리엠블에서 2 바이트(bytes)를 할당하여 사용한다. 프리엠블의 의 첫 번째 1바이트(SOP)는 SOP(Start of Packet) 바이트로, 패킷이 시작되었음을 나타낸다. SOP 바이트(10)에 연속하는 4바이트(Reserved)는 차후(미래)의 목적을 위해 예비(reserved)하여 둔 바이트(20)이다. 예비를 위한 4바이트(20)의 다음 2 바이트(30)가 LLID(Logical PHY ID)로 할당되었다. LLID(30) 다음의 필드(40)는 CRC로 수신측이 동기를 맞추기 위한 기존의 프리엠블과는 달리 의미있는 정보가 들어간 EPON에서의 프리엠블의 체크섬(check sum)역할을 한다. 2 바이트의 LLID(30)는 다시 1 비트의 mode\_bit(32)와 15 bits의 ID 부분(34)으로 나뉜다. mode\_bit은 전달되는 패킷이 브로드캐스트(broadcast)인지 유니캐스트(unicast)인지를 나타내는 것이며 나머지 15 비트는 각 송신 또는 수신 주체의 식별자로 사용된다. 현재의 Draft에서는 LLID를 각 ONU당 하나씩 할당하는 방안과, 이를 세분화하여 각 서비스별 또는 ONU에 연결된 유저에 따라 다른 ID를 할당하는 방안이 아직 결정되지 않았으므로 본 발명에서는 이를 총칭하여 송신/수신의 주체라고 표현한다.

<17> 이하, LLID의 할당과정을 도 1을 참조하여 설명한다. EPON의 초기화과정에서 파워 온(power-on)된 ONU(110-n)는 OLT(100)에게 자신을 등록하는 오토-디스커버리(auto-discovery) 과정을 거치게 된다. 이 때 OLT(100)는 등록을 요구한 송신/수신의 주체의 MAC 어드레스(address)를 보고 각 MAC 어드레스에게 특정 ID를 할당한 후 자신의 테이블에 ID 리스트를 작성하여 관리한다. 이와같이 모든 LLID의 등록과 할당이 이루어진 후 EPON망 내에서 ONU(110-n)나 OLT(100)가 보내는 패킷들은 프리앰블의 LLID에 의하여 송신/수신의 주체가 구분될 수 있다.

<18> 도 3은 Draft v1.0에 의한 현재의 EPON의 프로토콜 스택을 도시한다. 도 3을 참조하면 MAC 계층(layer)(204)와 RS layer(208)사이에 에뮬레이션 부계층(Emulation sub-layer)(206)이 정의되어 있음을 알 수 있다. 전술한 바와 같이 LLID를 이용하여 패킷의 목적지가 자신인지를 구별하는 동작을 하는 곳이 에뮬레이션 부계층(206)이 된다. 이에 따라 일반적으로 MAC 계층(204)에서 패킷의 DA(Destination Address)를 보고 자신에게 오는 패킷여부를 확인하는 것과는 달리 EPON에서는 MAC 계층(204) 아래에서 패킷 필터링이 가능하다.

<19> 다시 도 1을 참조하면, LLID가 나타내는 주체는 패킷의 전송방향이 상향(ONU-> OLT)인지, 하향(OLT->ONU)인지의 여부에 따라 달라진다. 상향의 경우 LLID가 나타내는 주소는 전송하는 주체이며 하향의 경우 수신받는 주체가 된다. 즉, OLT(100)가 ONU(110-n)로부터 패킷을 받는 경우, LLID를 보고 자신에게 등록한 LLID 리스트(list)의 내용과 비교하여 패킷을 받아들일지 여부를 결정한다. 반면에, ONU(110-n)가 OLT(100)으로부터 패킷을 받는 경우에는 LLID를 보고 그

내용이 자신에게 할당된 LLID와 같은지를 확인하여 패킷의 접수여부를 판단하는 것이다.

<20> 이 때 패킷의 속성이 유니캐스트(unicast)인 경우 ID 필드에 목적지가 되는 ID값을 할당하며, 브로트캐스트(broadcast)인 경우에는 브로트캐스트용 디폴트(default) LLID를 할당한다. 따라서 ONU(110-n)가 패킷을 받아 LLID의 모드 비트(mode\_bit)가 브로트캐스트를 나타내면 모두 받아들이게 된다. 즉, ONU(110-n)은 LLID의 모드 비트를 검사하여 유니캐스트를 나타내면 ID에 따라 해당 패킷을 받아들이거나 거부하지만, LLID의 모드 비트가 브로드캐스트를 나타내면 ID에 관계 없이 해당 패킷을 받아들인다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 그러나, 표준화에서는 이 모드 비트(mode\_bit)에 대하여 유니캐스트와 브로트캐스트의 두 가지만이 언급되어 왔으며 현재의 Draft에서 특정한 그룹의 수신자들에게 데이터를 전송할 수 있는 멀티캐스트 모드에 대하여 정확한 규정이 되어 있지 않다.

<22> 또한, 현재의 EPON 스펙에서 LLID 등록을 하기 위해서는 전술한 바와 같이 등록과정을 거쳐야 하는데, 이 과정은 주로 초기화시 수행되고 그 이후 등록하고자 하는 주체를 위하여 규칙적 또는 비규칙적으로 추가 등록 기회를 부여한다. 그러나 멀티캐스트 그룹 멤버(multicast group membership)의 경우, GMRP(GARP Multicast Registration Protocol)이라는 멀티캐스트 그룹 멤버 등록 프로토콜에

의하여 특정 그룹에 등록/해지가 자유로우며 OLT로부터 등록 기회가 주어지는 것에 상관없이 이루어져야 한다. 따라서 이를 기존의 LLID 등록, 해지와 같은 방식으로 하는 경우는 제대로 동작할 수 없다.

- <23> 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 바와 같이 멀티캐스트 트래픽에 대하여 이에 적절한 LLID를 할당하고 EPON에서의 멀티캐스트 트래픽을 수용하기 위한 멀티캐스트 LLD 생성 방법을 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <24> 이를 위해 본 발명은 하나의 OLT(Optical Line Terminal)와 상기 OLT에 접속되는 적어도 하나의 ONU(Optical Network Unit)로 구성되는 이더넷 수동형광가입자망에서, 멀티캐스트 전송을 위하여 멀티캐스트 LLID(Logical Link ID)를 생성하는 방법으로서, 적어도 하나의 ONU의 MAC계층에 알려진 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬함수를 이용하여 LLID의 ID필드에 맵핑하는 방법과, 이 멀티캐스트 MAC 어드레스의 일부를 그대로 맵핑하는 방법을 포함한다.

- <25> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- <26> 도 1을 참조하면, 이더넷 수동형광가입자망(EPON)의 오토-디스커버리(Auto-discovery) 과정에서는 OLT(100)가 할당한 LLID를 등록 신청한 주체(예컨

대, 110-n)에게 전송함으로써 등록된 LLID가 무엇인지를 알려준다. 또한 기본적으로 Shared media인 이더넷 기반의 네트워크에서 각 모든 노드에게 브로드캐스팅되는 패킷이 자신에게 온 것인지를 판단하기 위하여 MAC 계층(layer)에서 어드레스 필터링(address filtering) 과정을 거친다. 즉, MAC 계층에서 자신이 보유하고 있는 MAC 어드레스와 도착한 패킷의 목적지 주소를 비교하여 동일하면 받아들이고 아니면 버리게 된다. 멀티캐스트 어드레스의 경우, GMRP(GARP Multicast Registration Protocol)등의 상위 계층 프로토콜이 획득된 어드레스를 MAC에게 알려주면 MAC은 이를 자신의 어드레스 필터링 정보에 넣고 위와 같은 과정을 거쳐 필터링한다.

<27> 본 발명에서는 OLT가 ONU에게 할당된 LLID를 알려주지 않고도 멀티캐스트 LLID를 사용하는 방안을 제안한다. 그 하나는 1.IEEE802.3ah Draft v1.0에서와 동일한 바이트수의 LLID 필드에 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 사용하여 맵핑한 후 삽입하는 것이고 다른 하나는 2.프리앰블에서 LLID에게 할당된 바이트수를 증가시켜 해쉬 함수(hash function)을 사용하지 않고 바로 MAC 어드레스의 일부를 LLID 필드에 삽입하여 사용하는 것이다. 이러한 방법을 사용함으로써 전술한 바와 같이 MAC 계층에서 멀티캐스트 어드레스를 필터링하는 것이 아니라 EPON에서의 다른 모드와 마찬가지로 에뮬레이션 계층(Emulation layer)에서 필터링이 가능하다.

<28> 1. 첫 번째 IEEE802.3ah Draft v1.0에서와 동일한 바이트수의 LLID를 사용하는 경우

<29> IEEE802.3ah Draft v1.0에서와 동일한 바이트수의 LLID를 사용하는 경우 MAC에게 알려진 멀티캐스트 어드레스를 해쉬 함수(hash function)에 넣어 14비트로 만들어 이를 LLID의 ID 필드의 내용으로 사용하고, 나머지 2비트를 브로트캐스트, 유니캐스트와 함께 멀티캐스트 모드 비트로 사용하는 것이다. 이 방법은 맵핑할 대상의 비트수에 따라 다시 두 가지로 나뉜다. 즉, 아래의 방안 1)은 MAC 어드레스 중 뒤의 23bits만을 사용하여 LLID로 매핑하는 방안이고 2)는 MAC 어드레스의 48bits 모두를 LLID로 맵핑하는 방안이다.

<30> 1) EPON에서 이용할 계층 3의 멀티캐스트 IP 어드레스는 클래스 D로서 이를 IEEE LAN의 MAC 어드레스로 매핑하기 위해서 48비트의 MAC 어드레스에서 첫번째 24비트 값은 0x01-00-5E로 고정되고 그 다음의 1bit은 reserved되어 '0'의 값을 갖는다. 그 나머지의 23bits는 Class D 어드레스의 28비트의 그룹 식별자(identifier)를 나타내는 데에 사용된다. 28비트를 23비트로 표현함에 따른 중복성의 문제가 있으나 이에 대한 방법은 본 발명에서 제외한다.

<31> 이와 같이 만들어진 멀티캐스트용 MAC 어드레스를 LLID으로 맵핑하기 위해서는 48비트의 MAC 어드레스 중에서 뒤부분의 23비트만을 14비트로 맵핑하면 된다. 즉, 그룹 식별자를 위한 23비트만이 LLID로 맵핑한다. 여기에서 MAC 어드레스의 23 비트의 데이터를 LLID의 14 비트로 만드는 해쉬 함수는 다음과 같은 것이 있다.

<32> 1-1)먼저 기존의 브리지에서 자신이 보유하고 있는 주소들을 서치하기 위한 방법으로 사용하는 해쉬 방법을 적용하는 것이다. 브리지에서는 관리해야 할 주소의 리스트가 증가함에 따른 효과적인 주소 서치 방법으로 XOR 함수를 사용하여

23비트의 주소를 8 비트의 길이로 압축하여 표현한다. 이에 대한 예는 도 4에 도시하였다. 도 4는 XOR 함수를 이용하여 48비트의 멀티캐스트 MAC 어드레스를 14비트로 맵핑한 예를 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 각각의 MAC 어드레스가 특정한 비트로 표현되는 것을 알 수 있다. XOR를 사용하는 이 방법은 간단하면서도 효율적으로 매핑이 가능하다. 그러나 이 방법의 단점은 도 4의 a, b에서 볼 수 있듯이 서로 다른 어드레스에서 동일한 LLID로 매핑될 가능성이 존재한다는 것이다.

<33> 2) 48비트의 MAC 어드레스를 14비트로 맵핑하여 사용하는 것이다.

<34> 48비트의 데이터를 14 비트로 만드는 해쉬 함수는 다음과 같은 것이 있다.

<35> 2-1)기존의 MAC 계층에서는 체크섬(checksum)을 위해 CRC 함수(function)를 사용한다. 이 CRC 함수를 이용하여 해쉬 방법을 적용한다. 기존의 이더넷에서는 CRC-32 함수를 사용한다. 6바이트의 MAC 어드레스를 CRC-32 함수에 적용하면 6비트의 나머지값 Remainder  $R(x)$ 을 결과물의 하나로 얻을 수 있는데, 이를 MAC 어드레스와 맵핑되는 LLID값으로 이용하는 것이다.  $R(x)$ 는 6비트의 크기를 가지고 있으므로 64종류의 멀티캐스트 MAC 어드레스를 지원할 수 있다. 이 방안은 기존의 MAC에서 이미 built-in으로 가지고 있는 CRC 함수를 해쉬 함수로 이용함으로써 부가적인 함수가 필요없다는 것이 장점이다.

<36> 2-2)기존의 브리지에서 자신이 보유하고 있는 주소들을 서치하기 위한 방법으로 사용하는 hash 방법을 적용하는 것이다. 브리지에서는 관리해야 할 주소의 리스트가 증가함에 따른 효과적인 주소 서치(search) 방법으로 XOR function을



사용하여 6 bytes의 주소를 8 bits의 길이로 압축하여 표현한다. 이에 대한 예는 전술한 도 4에 도시하였다. 도 4를 참조하면, 각각의 MAC 어드레스가 특정한 비트로 표현되는 것을 알 수 있다. XOR를 사용하는 이 방법은 간단하면서도 효율적으로 매핑이 가능하다.

<37> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 멀티캐스트 LLID를 구성한 경우 멀티캐스트 LLID의 필터링 동작을 설명하기 위한 도면이다.

<38> 도 5를 참조하면, OLT가 ONU에게 할당된 LLID를 알려주지 않고도 멀티캐스트 LLID를 사용하는 방법으로 IEEE802.3ah Draft v1.0에서와 동일한 바이트수의 LLID를 사용하는 경우를 나타낸다. 먼저, OLT(100)의 매퍼(110)는 MAC에게 알려진 멀티캐스트 어드레스를 해쉬 함수(hash function)에 넣어 14비트로 만들어 이를 LLID의 ID 필드의 내용으로 사용하고, 나머지 2비트를 브로트캐스트, 유니캐스트와 함께 멀티캐스트 모드 비트로 사용한다. 이에 대한 구조는 이하 설명하는 도 6에 도시하였다. OLT(100)는 이와 같이 생성된 멀티캐스트 LLID를 ONU(110-n)으로 전송하면 ONU(110-n)의 에물레이션 계층(206)은 OLT(100)로부터 전송되어온 멀티캐스트 LLID(300)을 보고 필터링을 행할 수 있다.

<39> 도 6은 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 사용하여 LLID로 매퍼하는 경우를 나타낸 도면이다. 도 1 및 도 6을 참조하면, 멀티캐스트 MAC 어드레스 중에서 그룹 식별자를 위한 23비트가 LLID로 매퍼된다. LLID(30)는 MAC 어드레스의 23 비트의 데이터가 매퍼된 14 비트와 모드 비트로 사용된 2비트를 포함한다. 모드 비트는 2비트이기 때문에 도 6에 나타난 바와 같이, 전송 방식이 브로드캐스트, 유니캐스트, 멀티캐스트인지를 나타낼 수 있다. 한편, 도 6에서는 멀티캐

스트 MAC 어드레스 중에서 후반 23비트가 LLID의 14 비트로 맵핑되는 경우를 나타내었지만, 전술한 바와 같이 MAC 어드레스의 48비트가 LLID의 14비트로 맵핑될 수 있다.

<40> 2. 두 번째 프리엠블에서 LLID에게 할당된 바이트수를 증가시키는 경우

<41> 도 7은 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 사용하지 않고 LLID로 맵핑하는 경우를 나타낸 도면이다. 도 7을 참조하면, 프리엠블에서 LLID에게 할당된 바이트수를 1 바이트 증가시켜 해쉬 함수를 사용하지 않고 바로 MAC 어드레스를 LLID 필드에 삽입하여 사용한다. 전술한 바와 같이, 멀티캐스트 MAC 어드레스의 첫번째 23비트는 항상 고정적인 값을 갖는다. 따라서 구별해야 할 어드레스 부분은 그 이후의 23비트가 된다. 따라서 본 실시예에서는 현재 IEEE802.3ah/D1.0에서의 LLID에게 할당된 2바이트를 3바이트로 증가시켜 해쉬 함수를 사용하지 않고 바로 맵핑하는 방안을 제안한다. 3바이트의 LLID중 첫번째 비트는 멀티캐스트 여부를 나타내는 멀티캐스트 모드 비트에 할당한다. 즉, 값이 '1'이면 이후의 어드레스는 멀티캐스트가 되고, '0'이 되면 그 외의 모드(broadcast/unicast)를 나타낸다. 이후의 23비트는 뒷부분의 MAC 어드레스를 그대로 사용한다. 이 경우, 현재 사용하고 있지 않은 프리엠블을 사용하여 부가적인 해쉬 함수가 필요없다는 장점이 있다. 또한 멀티 캐스트 이외의 모드인 경우, 두번째 비트가 해당 모드를 나타내도록 할당한다. 도 7을 보면 두 번째 비트가 '1'이면 브로드캐스트와 SCB(Single Copy Broadcast)모드를, '0'이면 unicast의 경우를 나타냄을 알 수 있다.

**【발명의 효과】**

<42>       상위프로토콜인 GMRP에 의하여 생성되는 멀티캐스트 그룹 멤버를 EPON에 적용시켜 기존의 다른 모드(broadcast, unicast)와 마찬가지로 에플레이션 계층(MAC계층과 RS계층 사이)에서 어드레스 필터링을 수행할 수 있다. 또한 다른 LLID의 경우처럼 오토-디스커버리 과정을 거쳐 LLID를 할당받지 않고 자유롭게 멀티캐스트 그룹 멤버(multicast group membership)의 등록과 해지를 할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

하나의 OLT(Optical Line Terminal)와 상기 OLT에 접속되는 적어도 하나의 ONU(Optical Network Unit)로 구성되는 이더넷 수동형광가입자망에서, 멀티캐스트 전송을 위하여 멀티캐스트 LLID(Logical Link ID)를 생성하는 방법에 있어서,

상기 적어도 하나의 ONU의 MAC 계층에 알려진 멀티캐스트 MAC 어드레스를 해쉬 함수를 이용하여 LLID의 ID 필드에 맵핑하는 단계와,

상기 LLID의 모드 비트(mode\_bit)에 멀티캐스트임을 표시하는 비트를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 LLID 생성 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 해쉬 함수는 기존의 브리지에서 자신이 보유하고 있는 주소들을 서치하기 위한 XOR 함수인 것을 특징으로 멀티캐스트 LLID 생성 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 해쉬 함수는 기존의 MAC 계층에서 체크섬을 위한 CRC 함수인 것을 특징으로 멀티캐스트 LLID 생성 방법.

**【청구항 4】**

하나의 OLT(Optical Line Terminal)와 상기 OLT에 접속되는 적어도 하나의 ONU(Optical Network Unit)로 구성되는 이더넷 수동형광가입자망에서, 멀티캐스트 전송을 위하여 멀티캐스트 LLID(Logical Link ID)를 생성하는 방법에 있어서,

상기 LLID에 할당된 프리앰블의 바이트수를 증가시켜 상기 적어도 하나의 ONU의 MAC 계층에 알려진 멀티캐스트 MAC 어드레스중 그룹 식별자(identifier)를 위한 23비트를 LLID의 ID 필드에 그대로 삽입하는 단계와,

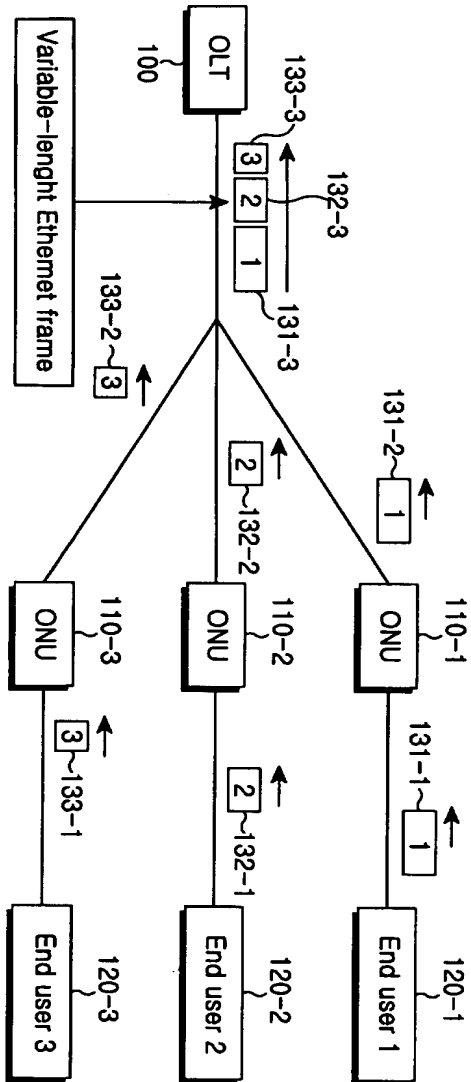
상기 LLID의 모드 비트(mode\_bit)에 멀티캐스트(multicast)임을 표시하는 비트를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 LLID 생성 방법.

**【청구항 5】**

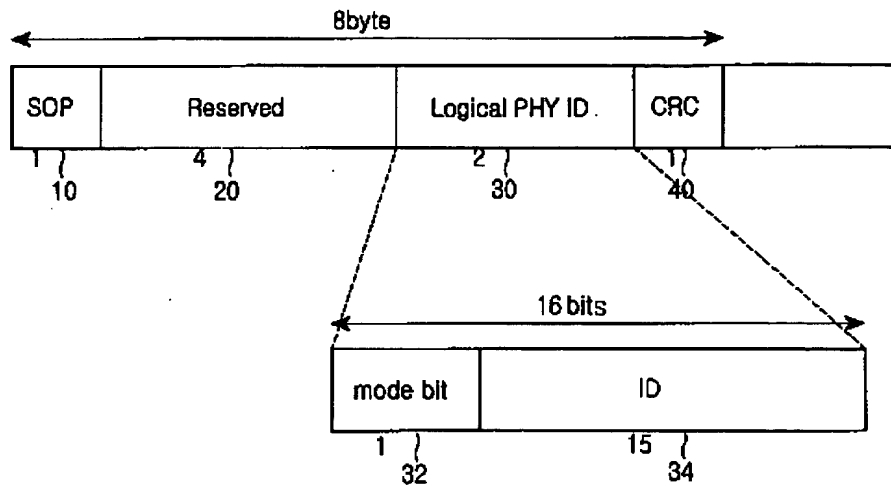
제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 멀티캐스트 LLID의 모드 비트에 브로드캐스트 및 유니캐스트임을 표시하는 비트를 설정하는 단계를 더 포함하는 특징으로 하는 LLID 생성 방법.

【도면】

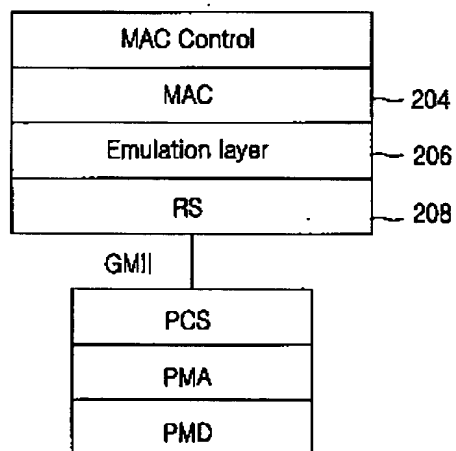
【도면 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

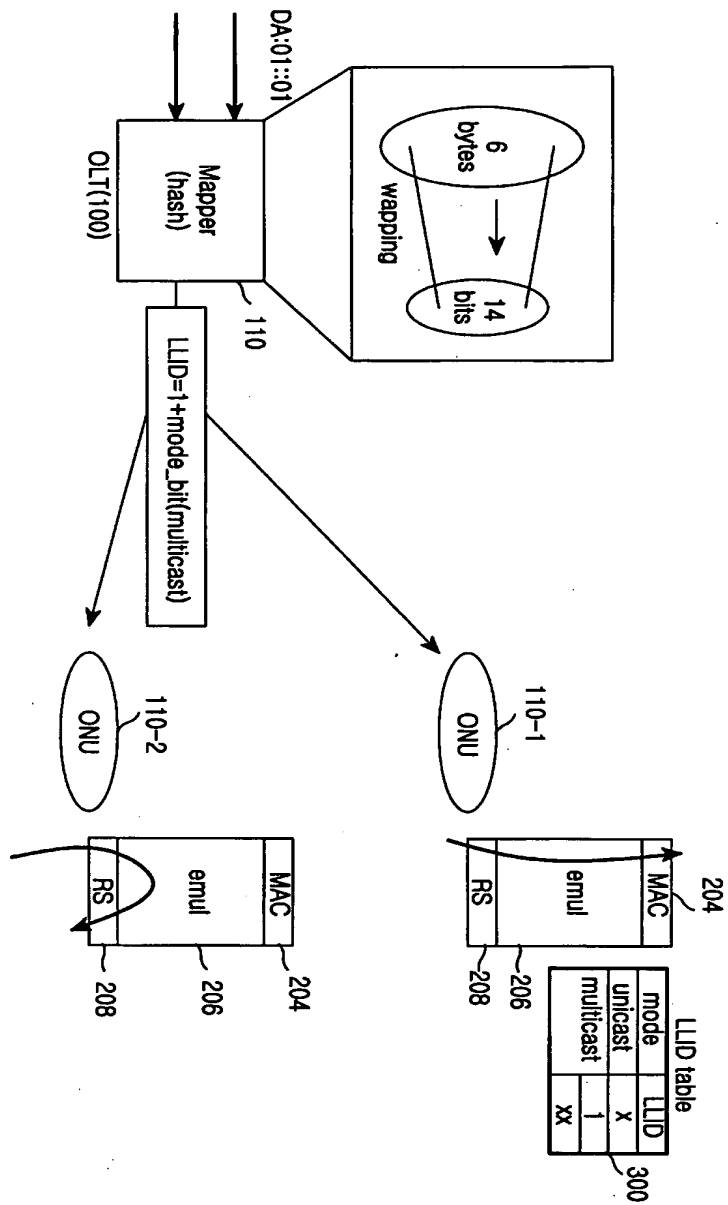
MAC Multicast address	XORed Hash value	LLID
01-00-00-00-00-01	00	00
01-00-00-00-00-02	03	03
01-00-00-00-00-03	02	02
01-00-00-00-00-04	05	05
. . .		
01-00-00-00-04-00	05	05
. . .		

a

b

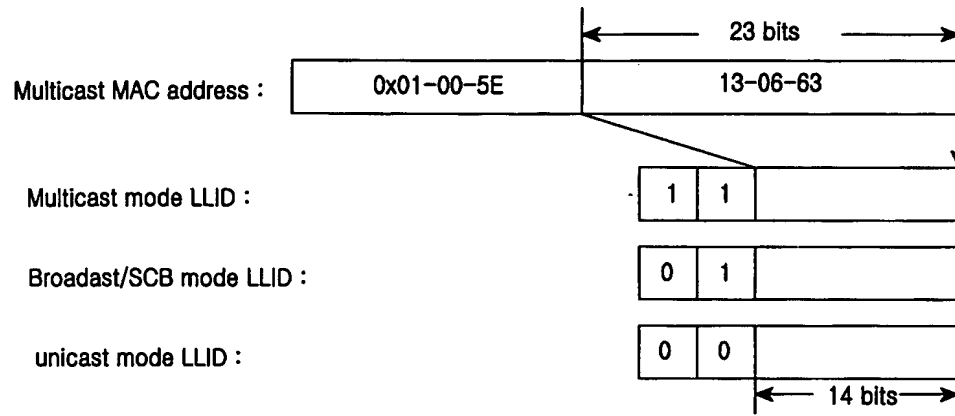


【도 5】





【도 6】



【도 7】

